

Verfahren zur Herstellung einer Folie

- 5 Die Erfindung betrifft eine Folie mit zumindest einem elektrischen Bauelement sowie Verfahren zur Herstellung einer solchen Folie.

Zur Herstellung von elektrischen Bauelementen in organischer Halbleiter-Technologie, beispielsweise von organischen Feldeffekt-Transistoren (OFETs) oder anderen elektrischen Bauelementen aus organischen Polymeren, ist eine
10 Strukturierung zumindest der leitfähigen Elektrodenschicht erforderlich. Eine Strukturierung der anderen Schichten solcher Bauelemente ist nicht unbedingt erforderlich, kann aber die Leistungsfähigkeit solcher Bauelemente in organischer Halbleiter-Technologie verbessern. Um leistungsfähige elektrische Bauelemente
15 in organischer Halbleiter-Technologie herstellen zu können, ist es hierbei erforderlich, die Strukturierung der Schichten mit hoher Auflösung und Registergenauigkeit durchzuführen.

WO 02/25750 beschreibt die Herstellung von Elektroden oder Leiterplatten mit
20 einem Lithographie-Verfahren. Hierbei wird eine leitfähige organische Schicht aus dotiertem Polyanilin (PANI) oder Polyethyldioxthiophen (PEDOT) durch Rakeln, Aufsprühen, Spin-Coating oder Siebdruck flächig auf ein Substrat, beispielsweise eine Folie, aufgebracht. Hierauf wird eine dünne Schicht aus Photoresist aufgebracht und strukturiert belichtet. Bei der Entwicklung wird die frei gelegte
25 Polyanilin-Schicht durch Einwirkung des Entwicklers deprotoniert und damit nicht leitend. Mit einem Lösemittel wird der verbleibende Photoresist gelöst. Vor oder nach diesem Schritt wird die nicht leitfähige Matrix der organischen Schicht mit einem nicht basischen Lösungsmittel herausgelöst.

30 WO 02/25750 beschreibt, dass auf eine flächige Funktionspolymer-Schicht eine chemische Verbindung, die deprotonierend wirkt, zur Strukturierung aufgedruckt

wird. Die Verbindung ist bevorzugt eine Base. Durch eine anschliessende Spülung werden nicht leitende Bereiche selektiv entfernt.

WO 02/47183 schlägt für die Strukturierung von Schichten eines organischen
5 Feldeffekt-Transistors vor, Funktionspolymere in Vertiefungen einer Formschicht einzubringen. Die Formschicht besteht aus einem anderen organischen Material mit isolierenden Eigenschaften, in das ein Stempel eingedrückt wird. In diese Vertiefungen wird dann das Funktionspolymer hinein gerakelt. Mit diesem
10 Verfahren können somit extrem feine Strukturen mit lateralen Abmessungen im Bereich von 2 bis 5 μm erzeugt werden. Die Rakel-Methode ist zudem nicht materialspezifisch, d.h. zur Strukturierung aller Schichten eines organischen Feldeffekt-Transistors geeignet. Ausserdem ist die Viskositätsspanne für das Rakel ungleich grösser als für das Drucken, so dass die Funktionspolymere weitgehend in ihrer Konsistenz belassen werden können. Weiter können relativ
15 dicke Schichten im Bereich bis 1 μm erzeugt werden.

DE 100 33 112 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von elektrischen Bauelementen in organischer Halbleiter-Technologie, bei dem Funktionspolymere mittels eines Tampon-Druckverfahrens auf ein Substrat oder eine bereits
20 vorhandene Schicht aufgebracht werden.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die Herstellung leistungsfähiger Bauelement in organischer Halbleiter-Technologie zu verbessern und/oder den Aufbau verbesserter Bauelemente in organischer Halbleiter-Technologie
25 anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung einer Folie mit zumindest einem elektrischen Bauelement insbesondere in organischer Halbleiter-Technologie gelöst, bei dem auf eine Grundfolie eine Kleberschicht aus einem
30 Strahlungs-vernetzbaaren Kleber aufgebracht wird, die Kleberschicht hierbei in musterförmig strukturierter Form auf die Grundfolie aufgebracht wird und/oder

derart musterförmig bestrahlt wird (beispielsweise mit UV-Strahlung), dass die Kleberschicht musterförmig strukturiert aushärtet, eine Transferfolie, die eine Trägerfolie und eine elektrische Funktionsschicht aufweist, mit einer Orientierung der elektrischen Funktionsschicht zur Kleberschicht hin auf die Kleberschicht
5 aufgebracht wird und die Trägerfolie von dem die Grundfolie, die Kleberschicht und die elektrische Funktionsschicht umfassenden Folienkörper abgezogen wird, wodurch in einem ersten musterförmig strukturierten Bereich die elektrische Funktionsschicht auf dem Grundkörper verbleibt und in einem zweiten
10 musterförmig strukturierten Bereich die elektrische Funktionsschicht auf der Trägerfolie verbleibt und mit der Trägerfolie von der Grundfolie abgezogen wird. Diese Aufgabe wird weiter von einer Folie mit zumindest einem elektrischen Bauelement insbesondere in organischer Halbleiter-Technologie gelöst, die eine Kleberschicht aus einem Strahlungs-vernetzbaaren Kleber aufweist, die zwischen einer musterförmig strukturierten elektrischen Funktionsschicht und einem
15 Folienkörper der Folie angeordnet ist und die musterförmig strukturierte elektrische Funktionsschicht mit dem Folienkörper verbindet.

Diese Aufgabe wird weiter von einem Verfahren zur Herstellung einer Folie mit mindestens einem elektrischen Bauelement insbesondere in organischer
20 Halbleiter-Technologie gelöst, bei dem auf eine Grundfolie ein Strahlungs-vernetzbarer Waschlack in musterförmig strukturierter Form aufgebracht wird, die musterförmig strukturierte Waschlacksschicht bestrahlt (z.B. mit UV-Licht) wird, so dass die Waschlacksschicht aushärtet, auf die Waschlacksschicht eine elektrische Funktionsschicht aufgebracht wird und in einem Waschprozess die musterförmig
25 strukturierte Waschlacksschicht mit dem darüber liegenden Bereich der elektrischen Funktionsschicht entfernt wird, so dass die elektrische Funktionsschicht auf dem Grundkörper in dem musterförmig strukturierten Bereich verbleibt, auf den keine Waschlacksschicht aufgebracht worden ist.

30 Durch die Erfindung wird es möglich, elektrische Funktionsschichten eines Bauelements in organischer Halbleiter-Technologie registergenau und mit hoher Auflösung zu strukturieren. So ist es beispielsweise möglich, Abstände zwischen einer Source- und einer Drain-Elektrode eines organischen Feldeffekt-Transistors

zu erzielen, die geringer als 25 μm sind. Weitere Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass dieses Verfahren sehr kostengünstig und für den grossindustriellen Einsatz geeignet ist. So ist es durch den Einsatz von lithographischen Verfahren zwar möglich, hohe Auflösungen zu erzielen. Lithographische Verfahren erfordern
5 andererseits jedoch die Durchführung einer Vielzahl von Verfahrensschritten und den Einsatz von hochwertigem und teuren Hilfsstoffen: Das Substrat muss beschichtet, maskiert, belichtet, entwickelt, geätzt und gestrippt werden. Weiter wird beim Einsatz des erfindungsgemässen Verfahrens eine Verbesserung der Qualität der generierten elektrischen Bauelemente in organischer Halbleiter-
10 Technologie erzielt: Bei dem erfindungsgemässen Verfahren handelt es sich um ein trockenes Verfahren, durch das eine Verunreinigung von halbleitenden Schichten weitgehend vermieden wird. Die halbleitenden Schichten eines elektrischen Bauelements in organischer Halbleiter-Technologie sind extrem empfindlich gegenüber Verunreinigungen, da diese, beispielsweise durch die
15 protonierende Wirkung, bereits in geringen Konzentrationen die elektrischen Eigenschaften von halbleitenden Schichten verändern können. So ist es beispielsweise bei einem lithographischen Verfahren kaum vermeidbar, dass organische halbleitende Schichten durch die notwendigen Entwicklungs-, Ätz- und Stripp-Prozesse verunreinigt werden. Weiter hat sich gezeigt, dass sich beim
20 direkten Verdrucken von leitfähigen Polymeren die erforderliche hochauflösende Strukturierung von elektrischen Funktionsschichten, insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer ausreichenden Reproduzierbarkeit, nur mit sehr hohem Aufwand erzielen lassen. Dies liegt vor allem an der Viskosität der zur Verfügung stehenden Druckstoffe, die eine Verdruckung in ausreichender Dicke und
25 Reproduzierbarkeit, insbesondere mit grosstechnisch verfügbaren Drucktechniken, behindert. Weiter wird durch die Erfindung eine thermische Belastung von halbleitenden Schichten während des Herstellungsprozesses vermieden.

Durch die Erfindung wird somit ein kostengünstiges, grossindustriell anwendbares
30 Herstellungsverfahren für Folien mit elektrischen Bauelementen in organischer Halbleiter-Technologie angegeben, das hohe qualitative Anforderungen erfüllt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen bezeichnet.

Gemäss eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung wird die
5 Kleberschicht mittels eines Druckverfahrens musterförmig strukturiert auf die Grundfolie aufgedruckt, die Transferfolie auf die Kleberschicht aufgebracht, die Kleberschicht durch Bestrahlung mit Strahlung ausgehärtet und so dann die Trägerfolie von dem aus Grundfolie, Kleberschicht und elektrischer Funktionsschicht gebildeten Folienkörper abgezogen. Damit verbleibt die
10 elektrische Funktionsschicht in den Bereichen, die mit dem Strahlungs- vernetzbaren Kleber bedruckt sind. Vorteilhaft ist hier, dass aufgrund der sich unterscheidenden Eigenschaften der Drucksubstanz und der sich unterscheidenden zu erzielenden Schichtdicken sich höhere Auflösungen als bei dem direkten Verdrucken von leitfähigen Polymeren erzielen lassen. Weiterhin ist
15 es möglich, kostengünstige und grossindustriell anwendbare Drucktechniken wie Tiefdruck, Offset-Druck und Flexo-Druck verwenden zu können.

Gemäss eines weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung wird der UV-vernetzbare Kleber vollflächig auf die Grundfolie aufgebracht und so dann
20 musterförmig mit UV-Licht belichtet, so dass die Kleberschicht in einem musterförmig strukturierten Bereich aushärtet. Dann wird die Transferfolie auf die Kleberschicht aufgebracht. Anschliessend wird die Trägerfolie von dem aus Grundfolie, Kleberschicht und elektrischer Funktionsschicht gebildeten Folienkörper abgezogen. Hierbei verbleibt die elektrische Funktionsschicht in den
25 musterförmig strukturierten Bereichen, in denen die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist und noch über eine gewisse Klebrigkeit verfügt, auf der Grundfolie. In dem übrigen Bereich, d.h. in dem Bereich, in dem die Kleberschicht ausgehärtet ist, verbleibt die elektrische Funktionsschicht auf der Trägerfolie und wird mit der Trägerfolie abgezogen. Durch ein derartiges Vorgehen lassen sich
30 strukturierte elektrische Funktionsschichten in sehr hoher Auflösung auf der Grundfolie erzeugen. Weiter ergeben sich hier Kostenvorteile, da beispielsweise der Einsatz hochwertiger Tiefdruck-Rasterwalzen nicht notwendig ist.

Um eine ausreichende Belichtung der Kleberschicht bei den oben beschriebenen Verfahren sicherzustellen, ist es vorteilhaft, die elektrische Funktionsschicht aus einem semi-transparenten Material, beispielsweise einer sehr dünnen

5 Metallschicht, zu bilden und eine Strahlungs-durchlässige Trägerfolie zu verwenden. Hierdurch wird es möglich, die Kleberschicht von Seiten der Transferfolie durch die Transferfolie hindurch zu bestrahlen. Alternativ besteht die Möglichkeit, die Grundfolie Strahlungs-transparent auszugestalten und die Kleberschicht von Seiten der Grundfolie durch die Grundfolie hindurch zu
10 belichten.

Gemäss eines weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung wird die Kleberschicht nach dem Aufbringen der Transferfolie musterförmig belichtet, so dass die Kleberschicht in einem musterförmig strukturierten Bereich aushärtet.

15 Anschliessend wird die Trägerfolie von dem aus Grundfolie und elektrischer Funktionsschicht gebildeten Folienkörper abgezogen. In dem Bereich, in dem die Kleberschicht musterförmig strukturiert ausgehärtet ist, wird die elektrische Funktionsschicht von der Kleberschicht fixiert und verbleibt auf dem Grundkörper. In dem übrigen Bereich, in dem die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist, verbleibt
20 die elektrische Funktionsschicht auf der Transferfolie und wird mit der Trägerfolie abgezogen. Hierbei ist es notwendig, einen Strahlungs-vernetzbaren Kleber zu verwenden, der im nicht ausgehärteten Zustand eine geringere Adhäsionskraft gegenüber der elektrischen Funktionsschicht als die Adhäsionskraft zwischen elektrischer Funktionsschicht und der Trägerfolie besitzt.

25

Der Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass elektrische Funktionsschichten in sehr hoher Auflösung auf der Grundfolie erzeugt werden können und dass keine einschränkenden Bedingungen bezüglich der Strahlungs-Transparenz der elektrischen Funktionsschicht und des Grundkörpers bestehen.

30

Der Einsatz des Verfahrens im Rahmen eines grossindustriellen Rolle-zu-Rolle-Prozesses wird durch die Verwendung eines Trommel-Belichters oder eines

Masken-Belichters mit einem umlaufenden Maskenband für die musterförmige Bestrahlung der Kleberschicht mit UV-Licht ermöglicht.

Von besonderer Bedeutung für das erfindungsgemäße Verfahren ist die Verwendung einer geeigneten Transferfolie, die eine schnelle und präzise Ablösung der elektrischen Funktionsschicht von der Trägerfolie ermöglicht. Hierbei hat es sich insbesondere als zweckmässig herausgestellt, zwischen Trägerfolie und elektrischer Funktionsschicht eine Ablöseschicht vorzusehen.

- 10 Die elektrische Funktionsschicht kann eine elektrisch leitfähige Schicht sein. Eine besonders präzise Durchtrennung der elektrischen Funktionsschicht am Übergang von Bereichen, die auf der einen Seite auf der Grundfolie und auf der anderen Seite auf der Trägerfolie verbleiben, wird durch den Einsatz von elektrischen Funktionsschichten erzielt, die leitfähige Partikel, vorzugesweise Nano-Partikel, 15 beispielsweise Metall-, Russ- oder Graphit-Partikel, enthalten. Hierbei hat es sich gezeigt, dass insbesondere Funktionsschichten bestehend auf leitfähigen Nano-Partikeln und Bindemittel, insbesondere bei einem geringen Bindemittelanteil, eine präzise Durchtrennung ermöglichen. Weiter hat es sich als vorteilhaft gezeigt, die elektrische Funktionsschicht beim Aufbringen auf die Grundfolie zu 20 komprimieren, wodurch sich die elektrische Leitfähigkeit durch die Verpressung der Nano-Partikel erhöht.

- Eine hohe Präzision der Durchtrennung lässt sich auch durch den Einsatz von dünnen Metallschichten oder Dünnschichten aus Metall-Legierungen als 25 elektrische Funktionsschichten erzielen. Weiter ist der Einsatz von elektrischen Funktionsschichten aus leitfähigen Polymeren oder anorganisch leitfähigen Schichten, wie z.B. ITO, zweckmässig.

- 30 Je nach Aufbau des Bauelementes in organischer Halbleiter-Technologie lassen sich durch den Einsatz von elektrisch nicht leitenden oder elektrisch leitenden Klebstoffen für die Kleberschicht Verfahrensschritte beim Aufbau des elektrischen

Bauelements einsparen. Die elektrische Funktionsschicht erbringt hierbei innerhalb des elektrischen Bauelements vorzugsweise die Funktion einer mikrostrukturierten Elektrodenschicht, die eine oder mehrere Elektroden des elektrischen Bauelements ausbildet, oder die Funktion einer mikrostrukturierten Halbleiter-Schicht, die ein oder mehrere halbleitende Komponenten des elektrischen Bauelements ausbildet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen unter Zuhilfenahme der beiliegenden Zeichnungen beispielhaft erläutert.

10

Fig. 1 zeigt eine funktionelle Darstellung eines Verfahrens-Ablaufs gemäss eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

15

Fig. 2 zeigt eine funktionelle Darstellung eines Verfahrens-Ablaufs gemäss eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Fig. 3 zeigt eine funktionelle Darstellung eines Verfahrens-Ablaufs gemäss eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung.

20

Fig. 4a bis

Fig. 4d zeigen Schnitt-Darstellungen von Folienkörpern für den Verfahrens-Ablauf nach Fig. 1.

Fig. 5a bis

25

Fig. 5e zeigen Schnitt-Darstellungen von Folienkörpern zur Verdeutlichung eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Fig. 1 skizziert einen Ausschnitt aus einem Rolle-zu-Rolle-Fertigungs-Prozess mittels dem eine Folie mit zumindest einem elektrischen Bauelement in organischer Halbleiter-Technologie hergestellt wird.

5 Unter elektrischen Bauelementen in organischer Halbleiter-Technologie werden hierbei elektrische Bauelemente verstanden, die zumindest eine Schicht aus einem organischen Halbleiter-Material umfassen. Organische Halbleiter-Materialien, organische leitfähige Materialien und organische Isolations-Materialien werden hierbei von organischen, metall-organischen und/oder
 10 anorganischen Substanzen gebildet, die die jeweiligen elektrischen Eigenschaften besitzen. Als Funktions-Polymere werden hierbei solche organischen, metall-organischen und/oder anorganischen Materialien bezeichnet, die bei dem Aufbau von Bauelementen in organischer Halbleiter-Technologie Verwendung finden können. Der Begriff Funktions-Polymer umfasst demnach auch nicht-polymere
 15 Komponenten. Bauelemente, die eine organische Halbleiter-Schicht oder Halbleiter-Schichtbereiche als funktionelle Komponente umfassen, sind beispielsweise Transistoren, FETs, Triacs, Dioden, usw.. Als organisches Halbleiter-Material kann hier beispielsweise Polythiophen Verwendung finden.

20 Fig. 1 zeigt nun eine Druckstation 1, eine Belichtungsstation 20, eine Umlenkrolle 31 und drei Walzen 32, 33 und 34. Eine Grundfolie 51 wird der Druckstation 1 zugeführt. Die von der Druckstation 10 bearbeitete Grundfolie 51 wird als Folie 52 über die Umlenkrolle 31 dem Walzenpaar 32 und 33 zugeführt, das auf die Folie 52 eine von einer Transferfolien-Rolle 40 abgerollte Transferfolie 41 aufbringt.
 25 Hierdurch ergibt sich die Folie 53. Die von der Belichtungsstation 20 bearbeitete Folie 53 wird als Folie 54 der Walze 34 zugeführt, wo eine Trägerfolie 42 von der Folie 54 abgezogen und als Rest-Folie eine Folie 55 verbleibt.

Bei der Grundfolie 51 kann es sich im einfachsten Fall um eine Trägerfolie
 30 handeln. Eine solche Trägerfolie besteht bevorzugt aus einer Kunststoff-Folie mit einer Stärke von 6 μm bis 200 μm , beispielsweise aus einer Polyester-Folie mit einer Stärke von 19 μm bis 38 μm . Üblicherweise wird die Grundfolie 51 jedoch

neben einer derartigen Trägerfolie noch weitere, in vorangehenden Verfahrensprozessen aufgebraute Schichten aufweisen. Derartige Schichten sind beispielsweise Lackschichten, Isolationsschichten und elektrische Funktionsschichten. So ist es möglich, dass die Grundfolie 51 bereits ein oder
 5 mehrere Funktions-Polymerschichten umfasst, beispielsweise Schichten aus organisch leitfähigen Polymeren, wie Polyanilin und Polypyrrol, halbleitende Schichten, beispielsweise aus Polythiophen, und Isolationsschichten, beispielsweise aus Polyvinylphenol. Hierbei ist es auch möglich, dass diese Schichten bereits in strukturierter Form in der Grundfolie 51 vorliegen.

10

Die Druckstation 1 weist eine Farbwanne mit einem UV-vernetzbaen Kleber 11 auf. Mittels mehrerer Übertragungswalzen 12 und 13 wird der Kleber 11 auf den Druckzylinder 14 aufgebracht. Der Druckzylinder 14 bedruckt nun die zwischen dem Druckzylinder 14 und einer Gegendruckwalze 15 hindurch laufende
 15 Grundfolie 51 musterförmig strukturiert mit einer Kleberschicht aus dem UV-vernetzbaen Kleber 11.

20

Bei der Druckstation 1 handelt es sich bevorzugt um eine Offset- oder Flexo-Druck-Druckstation. Es ist jedoch auch möglich, dass es sich bei der Druckstation 1 um eine Tiefdruck-Druckstation handelt.

Die Kleberschicht 57 hat vorzugsweise eine Dicke von 0,5 µm bis 10 µm.

25

Als UV-vernetzbae Kleber 11 können bevorzugt folgende Kleber verwendet werden:

Foilbond UVH 0002 von AKZO NOBEL INKS und UVAFLEX UV Adhesive VL000ZA von Zeller + Gmelin GmbH.

Bevorzugt werden die Kleber mit einem Auftraggewicht von 1 g/m² - 5 g/m² auf die Grundfolie 51 aufgebracht.

30

Durch das Bedrucken ergibt sich so die in Fig. 4b dargestellte Folie 52, bei der auf dem Grundkörper 51 eine musterförmig strukturierte Kleberschicht 57 aufgebracht ist.

- 5 Je nach Art des verwendeten Klebers 11 ist es hierbei auch möglich, dass die Folie 52 einen Trockenkanal durchläuft, in dem die Kleberschicht 57 beispielsweise bei einer Temperatur von 100 bis 120 °C getrocknet wird.

- Fig. 4a zeigt den Aufbau der Transferfolie 41. Die Transferfolie 41 weist eine
10 Trägerfolie 45, eine Ablöseschicht 46 und eine elektrische Funktionsschicht 47 auf.

- Bei der Trägerfolie 45 handelt es sich um eine Kunststoff-Folie einer Dicke von 4 bis 75 µm. Vorzugsweise handelt es sich bei der Trägerfolie 45 um eine Folie aus
15 Polyester, Polyethylen, einem Acrylat oder einem geschäumten Verbundstoff. Die Dicke der Trägerfolie 45 beträgt bevorzugt 12 µm.

- Die Ablöseschicht 46 besteht bevorzugt aus einem Wachstyp. Auf die Ablöseschicht 46 kann auch verzichtet werden, wenn die Materialien der
20 Trägerfolie 45 und der elektrischen Funktionsschicht 47 derart gewählt sind, dass die Adhäsionskräfte zwischen der elektrischen Funktionsschicht 47 und der Trägerfolie 45 ein sicheres und schnelles Ablösen der elektrischen Funktionsschicht 47 nicht behindern.

- 25 Die Ablöseschicht 46 kann beispielsweise nach folgender Rezeptur hergestellt sein:

Ablöseschicht 46 (Trennschicht)

- | | |
|----------------------------------|------------|
| Toluol | 99,5 Teile |
| 30 Esterwachs (Tropfpunkt 90 °C) | 0,5 Teile |

Vorzugsweise wird die Ablöseschicht 46 in einer Dicke von 0,01 bis 0,2 μm auf die Trägerfolie 45 aufgebracht.

- 5 Je nach der Funktion, die die elektrische Funktionsschicht innerhalb des herzustellenden elektrischen Bauelements erbringen soll, setzt sich die elektrische Funktionsschicht 47 aus elektrisch leitfähigen oder halbleitenden Materialien zusammen. Für den Fall, dass die elektrische Funktionsschicht 47 eine elektrisch leitfähige Funktionsschicht bilden soll, bestehen folgende
- 10 Möglichkeiten der Ausgestaltung der elektrischen Funktionsschicht 47:

- Zum einen ist es möglich, dass die elektrische Funktionsschicht 47 von einer dünnen Metallschicht gebildet wird, mit der der aus Trägerfolie 45 und Ablöseschicht 46 bestehende Folienkörper beispielsweise durch Bedampfung
- 15 beschichtet wird. Die Dicke einer derartigen dünnen Metallschicht liegt vorzugsweise im Bereich von 5 nm bis 50 nm, um eine ausreichend hochauflösende Strukturierbarkeit der elektrischen Funktionsschicht mittels des erfindungsgemässen Verfahrens sicherzustellen. Die Metallschicht kann hier beispielsweise aus Aluminium, Silber, Kupfer, Gold, Chrom, Nickel oder aus
- 20 Legierungen mit diesen Metallen bestehen.

- Besonders gute Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn als elektrische Funktionsschicht 47 eine Schicht aus leitfähigen Nano-Partikeln aufgebracht wird. Die elektrische Funktionsschicht 47 hat beispielsweise eine Dicke von
- 25 50 nm bis 1 μm und setzt sich aus leitfähigen Nano-Partikeln und Bindemittel zusammen, wobei der Bindemittel-Anteil gering gehalten ist, um ein präzises Trennen der Schicht 47 zu gewährleisten. Die Dicke der elektrischen Funktionsschicht 47 wird hierbei auch wesentlich durch die von der elektrischen Funktionsschicht 47 im Rahmen des elektrischen Bauelements geforderten
- 30 elektrischen Eigenschaften, beispielsweise spezifischer Widerstand, bestimmt. Hierbei ist es auch möglich, dass die Leitfähigkeit der Schicht 47 erst bei Auftrag

der Transferfolie 41 auf die Folie 52 den gewünschten Wert erreicht. Durch den bei diesem Auftrag ausgeübten Druck auf die elektrische Funktionsschicht 47 wird die elektrische Funktionsschicht 47 komprimiert, wodurch sich die Abstände zwischen den elektrisch leitfähigen Nano-Partikeln verringert und die elektrische Leitfähigkeit der Schicht 47 erheblich erhöht wird.

Weiter ist es auch möglich, als elektrische Funktionsschicht 47 eine Schicht aus sonstigen leitfähigen Materialien, beispielsweise aus ITO-Materialien (ITO = Indium Zinn Oxide), oder aus anderen transparenten leitfähigen Oxiden, beispielsweise aluminiumdotiertes Zinkoxid oder aus elektrisch leitfähigen Polymeren, beispielsweise Polyanilin und Polypyrrol, zu verwenden.

Weiterhin ist es auch möglich, dass die elektrische Funktionsschicht 47 von einem halbleitenden Material gebildet wird. Hierzu wird ein organisches Halbleiter-Material auf die Ablöseschicht 46 in flüssiger, gelöster Form oder als Suspension aufgebracht und sodann verfestigt. Die Dicke einer derartigen elektrischen Funktionsschicht 47 wird hierbei im wesentlichen durch die elektrische Funktion dieser Schicht innerhalb des herzustellenden elektrischen Bauelementes bestimmt.

Die leitfähigen Nano-Partikel werden vorzugsweise in Form einer nicht stark verdünnten Dispersion auf die Ablöseschicht 46 aufgebracht.

Fig. 4c zeigt die Folie 53, d.h. den sich nach Aufbringen der Transferfolie 41 auf die mit der musterförmig strukturierten Kleberschicht 57 bedruckten Grundfolie 51 ergebenden Folienkörper. Fig. 4c zeigt die Grundfolie 51, die Kleberschicht 57, die elektrische Funktionsschicht 47, die Ablöseschicht 46 und die Trägerfolie 45. Der Anpressdruck, mittels dem die Transferfolie 41 auf die Folie 52 mittels der Druck- und Gegendruck-Walzen 32 und 33 aufgebracht wird, ist so zu wählen, dass die musterförmige Strukturierung der Kleberschicht 47 hierdurch nicht wesentlich beeinflusst wird.

Die Belichtungsstation 20 nach Fig. 1 weist eine UV-Lampe 21 sowie einen Reflektor 22 auf, der die von der UV-Lampe 21 abgestrahlte UV-Strahlung auf die Folie 53 bündelt. Die Leistung der UV-Lampe 21 wird hierbei so gewählt, dass die

5 Kleberschicht 57 beim Durchlaufen der Belichtungsstation 22 mit einer ausreichenden Energiemenge bestrahlt wird, die eine sichere Aushärtung der Kleberschicht 57 gewährleistet. Wie in Fig. 1 gezeigt, wird die Folie 53 hierbei von

10 Seiten der Trägerfolie 45 bestrahlt. Dies ist möglich, wenn als elektrische Funktionsschicht 57 eine transparente oder semi-transparente Schicht verwendet wird, beispielsweise eine, wie oben ausgeführt ausgestaltete, dünne

Metallschicht. Weiter ist hierfür erforderlich, dass die Trägerfolie 45 sowie die Ablöseschicht 46 aus einem UV-transparenten Material bestehen. Sollte es

15 aufgrund der speziellen Zusammensetzung der elektrischen Funktionsschicht 47 nicht möglich sein, diese UV-transparent oder semi-transparent zu gestalten, so ist es möglich, die Folie 53 von Seiten der Grundfolie 51 mit UV-Licht zu

bestrahlen. In diesem Fall wäre dann die Grundfolie 51 UV-transparent auszugestalten.

Durch die Aushärtung der musterförmig strukturieren Kleberschicht 57 wird die

20 Funktionsschicht 47 an den Stellen, an denen die Kleberschicht 57 vorgesehen ist, mit der Grundfolie 51 verklebt. Wird so im folgenden die Trägerfolie 45 von dem restlichen Folienkörper der Folie 53 abgezogen, so haftet die elektrische

Funktionsschicht 47 in den Bereichen, in denen die Kleberschicht 57 aufgedruckt ist, an der Grundfolie 51 und wird so an diesen Stellen aus der Transferfolie 41

25 heraus gelöst. An den übrigen Stellen überwiegt die Haftung zwischen elektrischer Funktionsschicht 47 und Ablöseschicht 46, so dass hier die elektrische Funktionsschicht 47 in der Transferfolie 41 verbleibt.

Fig. 4d zeigt nun die Folie 55, d.h. den sich ergebenden Folienkörper nach

30 Abziehen der Trägerfolie 45. Fig. 4d zeigt die Grundfolie 51, die Kleberschicht 57 und die elektrische Funktionsschicht 47. Wie in Fig. 4d gezeigt, verfügt die Folie 55 nun über eine musterförmig strukturierte elektrische Funktionsschicht 47, die

gemäss der musterförmig strukturierten Kleberschicht 57 auf der Grundfolie 55 angeordnet ist.

Anhand von Fig. 2 wird nun ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung
5 erläutert.

Fig. 2 zeigt die Druckstation 10, eine Belichtungsstation 81, eine
Belichtungsstation 23, die Umlenkrolle 31, die Druck- und Gegendruck-Walzen 32
und 33, die Ablösewalze 34 und die Transferfolien-Rolle 40.

10

Die Druckstation 10 ist wie die Druckstation 1 nach Fig. 1 aufgebaut, mit dem
Unterschied, dass der Druckzylinder 14 durch einen Druckzylinder 16 ersetzt ist,
der den Kleber 11 vollflächig auf eine zugeführte Grundfolie 61 aufdruckt. Hierbei
ist es auch möglich, dass die Kleberschicht auf die Grundfolie 61 nicht durch ein
15 Druckverfahren sondern durch ein anderes Beschichtungsverfahren,
beispielsweise Streichen, Giessen oder Sprühen, aufgebracht wird. Weiter ist es
hier auch möglich, dass der Aufdruck der Kleberschicht auf die Grundfolie 61
ebenfalls musterförmig erfolgt und damit das hier beschriebene Verfahren mit dem
Verfahren nach Fig. 1 kombiniert wird.

20

Die Grundfolie 61 und die auf die Grundfolie aufgedruckte Kleberschicht aus
einem UV-vernetzbaren Kleber sind wie die Grundfolie 51 und die Kleberschicht
57 nach Fig. 4b ausgestaltet, mit dem Unterschied, dass hier die Kleberschicht 57
bevorzugt vollflächig auf die Grundfolie 61 aufgedruckt ist. Der sich nach
25 Auftragen der Kleberschicht auf die Grundfolie 61 ergebende Folienkörper 62 wird
über die Umlenkrolle 31 der Belichtungsstation 81 zugeführt.

Vorzugsweise wird hierbei ein prepolymerer UV-vernetzbarer Kleber verwendet.

Bei der Belichtungsstation 81 handelt es sich um einen Masken-Belichter, der eine Belichtung von Rolle zu Rolle mittels eines mit der Laufgeschwindigkeit der Folie 52 synchronisierten Maskenbandes ermöglicht. Der Masken-Belichter 81 weist so mehrere Umlenkrollen 84, ein Maskenband 83 und eine UV-Lampe 82 auf. Das Maskenband 83 weist UV-transparente und opake oder reflektierende Bereiche auf. Das Maskenband bildet so eine UV-Endlosmaske, die die Folie 62 gegenüber der UV-Lampe 82 abdeckt und eine kontinuierliche, musterförmige Bestrahlung der Folie 62 mit UV-Licht ermöglicht. Die Geschwindigkeit des Maskenbandes 83 wird, wie bereits oben erläutert, mit der Geschwindigkeit der Folie 62 synchronisiert, wobei zusätzliche optische Markierungen auf der Folie 62 eine passergenaue Belichtung ermöglichen. Die Leistung der UV-Lampe 82 ist hierbei so gewählt, dass eine für die Aushärtung der Kleberschicht ausreichende UV-Energiemenge der Folie 62 beim Durchlauf durch den Masken-Belichter 81 zugeführt wird.

Vorzugsweise wird die Folie vom Masken-Belichter 81 mit kollimiertem UV-Licht bestrahlt.

Anstelle eines mit einem Maskenband arbeitenden Masken-Belichters ist es auch möglich, einen Trommel-Belichter zu verwenden, der über eine Maske in Form einer Trommel verfügt, über die die Folie 62 geführt wird.

Durch die musterförmige Bestrahlung mit UV-Licht härtet die Kleberschicht musterförmig strukturiert aus, so dass eine Folie 63 mit ausgehärteten und nicht ausgehärteten Bereichen der Kleberschicht dem Walzenpaar 32 und 33 zugeführt wird. Durch das Walzenpaar 32 und 33 wird nun die Transferfolie 41 auf die Folie 63 aufgebracht. Die Transferfolie 41 ist hierbei wie die Transferfolie 49 nach Fig. 4a ausgeführt. Damit ergibt sich eine Folie 64, die aus der Grundfolie 61, einer partiell ausgehärteten Kleberschicht, der elektrischen Funktionsschicht 47, der Ablöseschicht 46 und der Trägerfolie 45 besteht. In den Bereichen, in denen die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist, ist die Kleberschicht noch klebrig, so dass hier Adhäsionskräfte zwischen Kleberschicht und darüber liegender elektrischer

Funktionsschicht 47 wirken. In den übrigen Bereichen, in denen die Kleberschicht ausgehärtet ist, ist dies nicht der Fall. Beim Abziehen der Trägerfolie 45 von dem restlichen Folienkörper haftet damit die elektrische Funktionsschicht 47 in den Bereichen, in denen die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist, an dem Grundkörper 51 und wird so von der Trägerfolie 48 abgelöst. In den übrigen Bereichen bewirken die Adhäsionskräfte zwischen der Ablöseschicht 46 und der elektrischen Funktionsschicht 47, dass in diesen Bereichen die elektrische Funktionsschicht 47 nicht abgelöst wird und auf der Trägerfolie 45 verbleibt. Damit ergibt sich nach Abziehen der Trägerfolie 45 eine Folie 65 mit einer partiellen musterförmigen elektrischen Funktionsschicht 47, die über eine vollflächige Kleberschicht mit der Grundfolie 61 verbunden ist. In einer weiteren Belichtungsstation 23, die wie die Belichtungsstation 20 nach Fig. 1 ausgestaltet ist, wird nun die Kleberschicht in den noch nicht ausgehärteten Bereichen vollständig ausgehärtet, um eine sichere Verbindung zwischen elektrischer Funktionsschicht 47 und Grundfolie 61 zu gewährleisten. Auf die Belichtungsstation 23 könnte aber auch verzichtet werden.

Anhand von Fig. 3 wird nun ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

Fig. 3 zeigt die Druckstation 10, die Belichtungsstation 81, die Umlenkrolle 31, die Druck- und Gegendruck-Walzen 32 und 33, die Ablösewalze 34 und die Transferfolien-Rolle 40.

Der Druckstation 10 wird die Grundfolie 61 zugeführt, die wie nach Fig. 2 mit einer Kleberschicht beschichtet wird, wodurch sich die Folie 62 nach Fig. 2 ergibt. Auf die Folie 62 wird nun durch das Walzenpaar 32 und 33 die Transferfolie 41 aufgebracht. Die Transferfolie 41 ist hierbei nach Fig. 4a ausgestaltet. Es ergibt sich damit eine Folie 67, die aus der Grundfolie 61, einer vollflächigen, nicht ausgehärteten Kleberschicht, der elektrischen Funktionsschicht 47, der Ablöseschicht 46 und der Trägerfolie 45 besteht.

Die Folie 46 wird nun mittels des Masken-Belichters 81 belichtet, der wiederum wie der Masken-Belichter 81 nach Fig. 2 ausgestaltet ist. Nach der Belichtung mittels des Masken-Belichters 81 ergibt sich damit eine Folie 68, die aus der Grundfolie 61, einer musterförmig strukturiert ausgehärteten Kleberschicht, der elektrischen Funktionsschicht 47, der Ablöseschicht 46 und der Trägerfolie 45 besteht.

Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 wird hier ein UV-vernetzbarer Kleber verwendet, dessen Adhäsionskraft gegenüber der elektrischen Funktionsschicht 47 oder gegenüber der Grundfolie 61 geringer ist, als die Adhäsionskraft zwischen der elektrischen Funktionsschicht 47 und der Trägerfolie 45. Natürlich ist es auch möglich, denselben Kleber wie nach Fig. 1 oder Fig. 2 zu verwenden und durch die Wahl der Materialien der Trägerfolie 45, des Grundkörpers 51 oder der Ablöseschicht 46 eine entsprechende Verteilung der Adhäsionskräfte herbeizuführen.

Wird so die Trägerfolie 45 von dem restlichen Folienkörper der Folie 68 abgezogen, so verbleibt in den Bereichen, in denen die Kleberschicht ausgehärtet ist und damit die elektrische Funktionsschicht 47 mit der Grundfolie 61 verklebt, die elektrische Funktionsschicht auf dem Grundkörper 61. In den übrigen Bereichen sind die Adhäsionskräfte, die ein Ablösen der elektrischen Funktionsschicht 47 von der Trägerfolie 45 verhindern, grösser als die Adhäsionskräfte zwischen der elektrischen Funktionsschicht 47 und der Grundfolie 61, so dass die elektrische Funktionsschicht 47 in diesen Bereichen nicht von der Trägerfolie 45 abgelöst wird.

Damit ergibt sich eine Folie 69, die eine musterförmig strukturierte elektrische Funktionsschicht 47 aufweist, die über eine entsprechend musterförmig strukturierte ausgehärtete Kleberschicht mit der Grundfolie 61 verbunden ist.

Anhand der Figuren Fig. 5a bis Fig. 5e wird nun beispielhaft erläutert, wie mittels eines der Verfahren nach Fig. 1, Fig. 2 oder Fig. 3 ein Feldeffekt-Transistor in organischer Halbleiter-Technologie gefertigt werden kann.

- 5 Fig. 5a zeigt eine Grundfolie 90, die aus einer Trägerfolie 91 und einer darauf aufgetragenen Lackschicht 92 besteht.

Bei der Trägerfolie 91 handelt es sich um eine Kunststoff-Folie, vorzugsweise um eine Polyester-Folie einer Stärke von 19 μm bis 38 μm . Bei der Lackschicht 92
10 handelt es sich um eine Lackschicht aus einem elektrisch isolierenden Material, die zusätzlich als Schutzlackschicht wirkt. Diese Lackschicht wird vorzugsweise in einer Schichtdicke von 0,5 bis 5 μm auf die Trägerfolie 91 oder auf eine zwischen der Trägerfolie 91 und der Lackschicht 92 liegende Ablöseschicht aufgebracht.

- 15 Auf die Grundfolie 90 wird nun, wie in Fig. 5b gezeigt, mittels eines der Verfahren nach Fig. 1, Fig. 2 oder Fig. 3 eine elektrische Funktionsschicht 94 aufgebracht. Damit ergibt sich der in Fig. 5b gezeigte Folienkörper, der aus der Trägerfolie 91, der Lackschicht 92, einer Kleberschicht 93 und einer elektrischen
20 Funktionsschicht 94 besteht. Die elektrische Funktionsschicht 94 besteht hierbei aus einem elektrisch leitfähigen Material und erbringt innerhalb des elektrischen Bauelements die Funktion einer Drain- und einer Source-Elektrode. Je nach Art der verwendeten Verfahren ist es hierbei möglich, dass die Kleberschicht 93, wie in Fig. 5b gezeigt, in gleicher Weise musterförmig strukturiert ist wie die elektrische Funktionsschicht 94, oder dass sie vollflächig auf der Kleberschicht 92
25 in ausgehärteter Form vorliegt.

- Anschliessend wird auf den Folienkörper nach Fig. 5b eine halbleitende Schicht aufgebracht, so dass sich der in Fig. 5c gezeigte Folienkörper, bestehend aus der Trägerfolie 91, der Lackschicht 92, der Kleberschicht 93, der elektrischen
30 Funktionsschicht 94 und der halbleitenden Schicht 95, ergibt. Als Material für die halbleitende Schicht 95 wird hier Polythiophen verwendet, das in flüssiger,

gelöster Form oder als Suspension auf den Folienkörper nach Fig. 5b aufgebracht und dann verfestigt wird. Auch ein musterförmig strukturierter Auftrag der halbleitenden Schicht 95 ist möglich.

5 Der Folienkörper nach Fig. 5c bildet nun eine Grundfolie, auf die mittels eines der Verfahren nach Fig. 1, Fig. 2 oder Fig. 3 eine elektrische Funktionsschicht 97 aufgebracht wird. Fig. 5c zeigt den sich hierdurch ergebenden Folienkörper, der aus der Trägerfolie 91, der Lackschicht 92, der Kleberschicht 93, der elektrischen Funktionsschicht 94, der halbleitenden Schicht 95, der Kleberschicht 96 und der
10 elektrischen Funktionsschicht ⁹57 besteht.

Die elektrische Funktionsschicht ⁹47 besteht hier ebenfalls aus einem elektrisch leitfähigen Material und wirkt innerhalb des elektrischen Bauelements als Gate-Elektrode. Die Kleberschicht ⁹⁶51 ist musterförmig strukturiert wie die darüber
15 liegende elektrische Funktionsschicht 97 ausgeformt. Bei Verwendung der Verfahren nach Fig. 2 oder Fig. 3 ist es aber auch möglich, dass die Kleberschicht 96 vollflächig auf der halbleitenden Schicht 95 aufgebracht ist.

In einem weiteren Verfahrensschritt wird nun auf den in Fig. 5d gezeigten
20 Folienkörper eine weitere Lackschicht aus einem elektrisch isolierenden Material aufgebracht, die im weiteren auch die Funktion einer Schutzschicht für die halbleitende Schicht 95 übernimmt. Wie in Fig. 5e gezeigt, ergibt sich somit eine Folie 99, die aus der Trägerfolie 91, den Lackschichten 92 und 98, der halbleitenden Schicht 95, den Kleberschichten 93 und 96 und den elektrischen
25 Funktionsschichten 94 und 97 besteht.

Patentansprüche -:

5

1. Verfahren zur Herstellung einer Folie (55, 66, 69, 99) mit zumindest einem elektrischen Bauelement, insbesondere in organischer Halbleiter-Technologie, dadurch gekennzeichnet ,

10 dass auf eine Grundfolie (51, 61, 90) eine Kleberschicht (57, 93, 96) aus einem Strahlungs-vernetzba-
ren Kleber aufgebracht wird, dass die Kleberschicht (57, 93, 96) aus einem Strahlungs-vernetzba-
ren Kleber in musterförmig strukturierter Form auf die Grundfolie (51) aufgebracht wird und/oder derart musterförmig bestrahlt
wird, dass die Kleberschicht musterförmig strukturier^t aushärtet, dass eine
15 Transferfolie (41), die eine Trägerfolie (45) und eine elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) aufweist, mit einer Orientierung der elektrischen Funktionsschicht (47, 94, 97) zur Kleberschicht (57, 93, 96) auf die Kleberschicht (57, 93, 96)
aufgebracht wird, und dass die Trägerfolie (45) von dem die Grundfolie (51), die Kleberschicht (57, 93, 96) und die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97)
umfassenden Folienkörper (54, 64, 68) abgezogen wird, wobei in einem ersten
20 musterförmig strukturierten Bereich die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) auf dem Grundkörper verbleibt und in einem zweiten musterförmig strukturierten
Bereich die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) auf der Trägerfolie (45) verbleibt und mit der Trägerfolie von der Grundfolie (51, 90) abgezogen wird.

25 2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die Kleberschicht (47) aus einem Strahlungs-vernetzba-
ren Kleber auf die Grundfolie (51) mittels eines Druckverfahrens musterförmig strukturiert
aufgebracht wird, dass die Transferfolie (41) auf die musterförmig strukturierte
30 Kleberschicht (47) aufgebracht wird, dass die Kleberschicht (47) durch
Bestrahlung ausgehärtet wird, und dass die Trägerfolie (45) von dem die

Grundfolie (51), die Kleberschicht (57) und die elektrische Funktionsschicht (47) umfassenden Folienkörper (94) abgezogen wird, so dass die elektrische Funktionsschicht (47) in dem mit dem Strahlungs-vernetzba-
 5 ren Kleber musterförmig beschichteten ersten Bereich auf dem Grundkörper (51) verbleibt, und in dem übrigen, zweiten Bereich mit der Trägerfolie (45) abgezogen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Kleberschicht mittels Tiefdruck auf die Grundfolie (51) aufgedruckt wird.

10

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Kleberschicht (57) mittels Offset-Druck oder Flexo-Druck auf die Grundfolie (51) aufgedruckt wird.

15

5. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Kleberschicht aus einem Strahlungs-vernetzba-
 20 ren Kleber nach dem Aufbringen der Transferfolie (41) musterförmig bestrahlt wird, wodurch die

Kleberschicht in einem musterförmig strukturierten Bereich aushärtet, und dass
 die Trägerfolie von dem die Grundfolie (51), die Kleberschicht und die elektrische
 Funktionsschicht umfassenden Folienkörper (68) abgezogen wird, so dass die
 elektrische Funktionsschicht in dem musterförmig strukturierten ersten Bereich, in
 dem die Kleberschicht ausgehärtet ist, auf dem Grundkörper (61) verbleibt, und in
 25 dem zweiten Bereich, in dem die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist, mit der
 Trägerfolie (45) abgezogen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die elektrische Funktionsschicht (47) aus einem semi-transparenten Material besteht, dass die Trägerschicht (45) Strahlungs-transparent ist und dass die Kleberschicht (57) von Seiten der Transferfolie (41) durch die Transferfolie (41) belichtet wird.

5

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Grundfolie Strahlungs-transparent ist und die Kleberschicht von Seiten der Grundfolie durch die Grundfolie belichtet wird.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass ein Strahlungs-vernetzbarer Kleber verwendet wird, der im nicht ausgehärteten Zustand eine geringere Adhäsionskraft gegenüber der elektrischen Funktionsschicht als die Adhäsionskraft zwischen der elektrischen Funktionsschicht und der Trägerfolie besitzt.

15

9. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

20 dass die Kleberschicht aus einem Strahlungs-vernetzbaren Kleber vor dem Aufbringen der Transferfolie (41) derart musterförmig bestrahlt wird, dass die Kleberschicht in einem musterförmig strukturierten Bereich aushärtet, dass die Transferfolie (41) auf die musterförmig strukturiert ausgehärtete Kleberschicht aufgebracht wird, und dass die Trägerfolie (45) von dem die Grundfolie (61), die
25 Kleberschicht und die elektrische Funktionsschicht (47) umfassenden Folienkörper (64) abgezogen wird, so dass die elektrische Funktionsschicht (47) in dem musterförmig strukturierten ersten Bereich, in dem die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist, auf der Grundfolie (61) verbleibt und in dem musterförmig strukturierten zweiten Bereich, in dem die Kleberschicht ausgehärtet ist, mit der
30 Trägerfolie (45) abgezogen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die Kleberschicht anschliessend in einem zweiten Belichtungsschritt zur Aushärtung der noch nicht ausgehärteten Bereiche der Kleberschicht bestrahlt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10,

dadurch gekennzeichnet ,

dass zur Belichtung ein Maskenbelichter, insbesondere ein Trommelbelichter oder ein Maskenbelichter (81) mit einem Maskenband (83) verwendet wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet ,

dass eine Transferfolie (41) verwendet wird, die eine Ablöseschicht (46) zwischen Trägerfolie (45) und elektrischer Funktionsschicht (47) aufweist.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) eine elektrisch leitfähige Schicht ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht leitfähige Nano-Partikel, insbesondere Metall-, Russ- oder Graphit-Partikel, enthält.

15. Verfahren nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht aus leitfähigen Nano-Partikeln und Bindemittel, bevorzugt mit geringem Bindemittelanteil, besteht.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder Anspruch 15,

5 dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht beim Aufbringen auf die Grundfolie komprimiert wird, wodurch sich die elektrische Leitfähigkeit der Funktionsschicht erhöht.

10 17. Verfahren nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht leitfähige Polymere enthält.

18. Verfahren nach Anspruch 13,

15 dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht anorganische Substanzen, beispielsweise ITO-Material, enthält.

19. Verfahren nach Anspruch 13,

20 dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht eine Metallschicht oder eine Schicht aus einer Metall-Legierung ist.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

25 dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht eine elektrisch halbleitende Schicht ist, die insbesondere halbleitende Polymere aufweist.

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Kleberschicht aus einem elektrisch nicht leitfähigen Kleber besteht.

5 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Kleberschicht aus einem elektrisch leitfähigen Kleber besteht.

23. Verfahren zur Herstellung einer Folie mit zumindest einem elektrischen
10 Bauelement, insbesondere in organischer Halbleiter-Technologie,
dadurch gekennzeichnet ,
dass auf eine Grundfolie eine Strahlungs-vernetzbare Waschlackschicht in
musterförmig strukturierter Form aufgebracht wird, dass die musterförmig
strukturierte Waschlackschicht bestrahlt wird, so dass die Waschlackschicht
15 aushärtet, dass auf die Waschlackschicht eine elektrische Funktionsschicht
aufgebracht wird, und dass in einem Waschprozess die musterförmig strukturierte
Waschlackschicht mit dem darüber liegenden Bereich der elektrischen
Funktionsschicht entfernt wird, so dass die elektrische Funktionsschicht auf dem
Grundkörper in dem musterförmig strukturierten Bereich verbleibt, auf den keine
20 Waschlackschicht aufgebracht war.

24. Verfahren nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet ,
dass der Waschlack ein UV-vernetzbarer Waschlack mit Säuregruppen ist und der
25 Waschlack in dem Waschprozess mittels einer Lauge gelöst wird.

25. Folie (55, 66, 69, 99) mit zumindest einem elektrischen Bauelement,
insbesondere in organischer Halbleiter-Technologie,
dadurch gekennzeichnet ,

dass die Folie (55, 66, 69, 99) eine Kleberschicht (57, 93, 96) aus einem Strahlungs-vernetzbaeren Kleber aufweist, und dass die Kleberschicht (57, 93, 96) zwischen einer musterförmig strukturierten elektrischen Funktionsschicht (47, 94, 97) und einem Folienkörper (51, 90) der Folie angeordnet ist und die musterförmig strukturierte elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) mit dem Folienkörper (51, 90) verbindet.

26. Folie nach Anspruch 25,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

10 dass die Kleberschicht (57) aus einem Strahlungs-vernetzbaeren Kleber in gleicher Weise wie die musterförmig strukturierte elektrische Funktionsschicht (47) musterförmig strukturiert ist.

27. Folie nach Anspruch 25 oder 26,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die elektrische Funktionsschicht (94, 97) eine mikrostrukturierte Elektroden-schicht ist, die eine oder mehrere Elektroden des elektrischen Bauelements ausbildet.

20 28. Folie nach Anspruch 25 oder 26,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die elektrische Funktionsschicht eine mikrostrukturierte Halbleiterschicht ist, die ein oder mehrere halbleitende Komponenten des elektrischen Bauelements ausbildet.

25

29. Folie (99) nach einem der Ansprüche 25 bis 28,

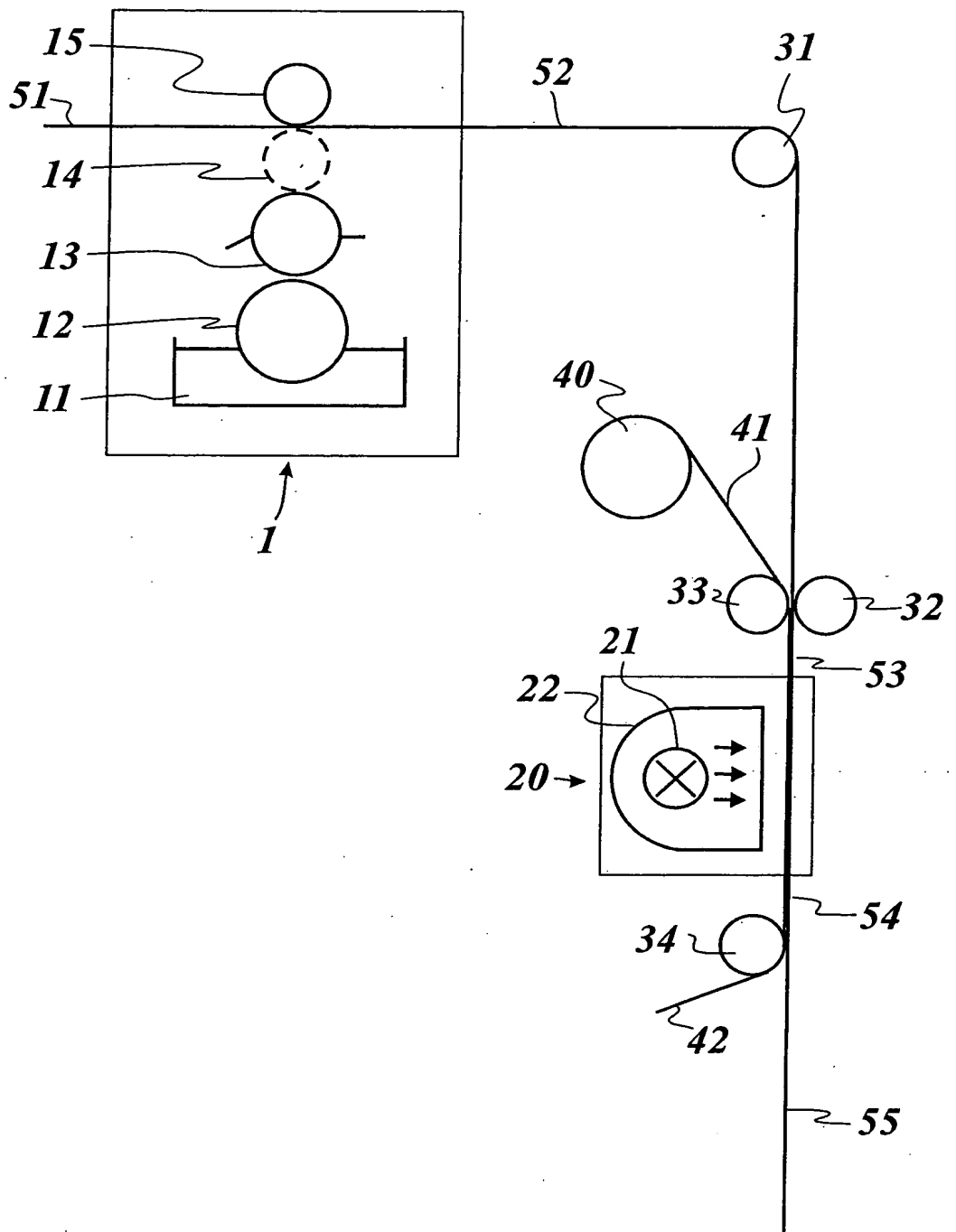
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

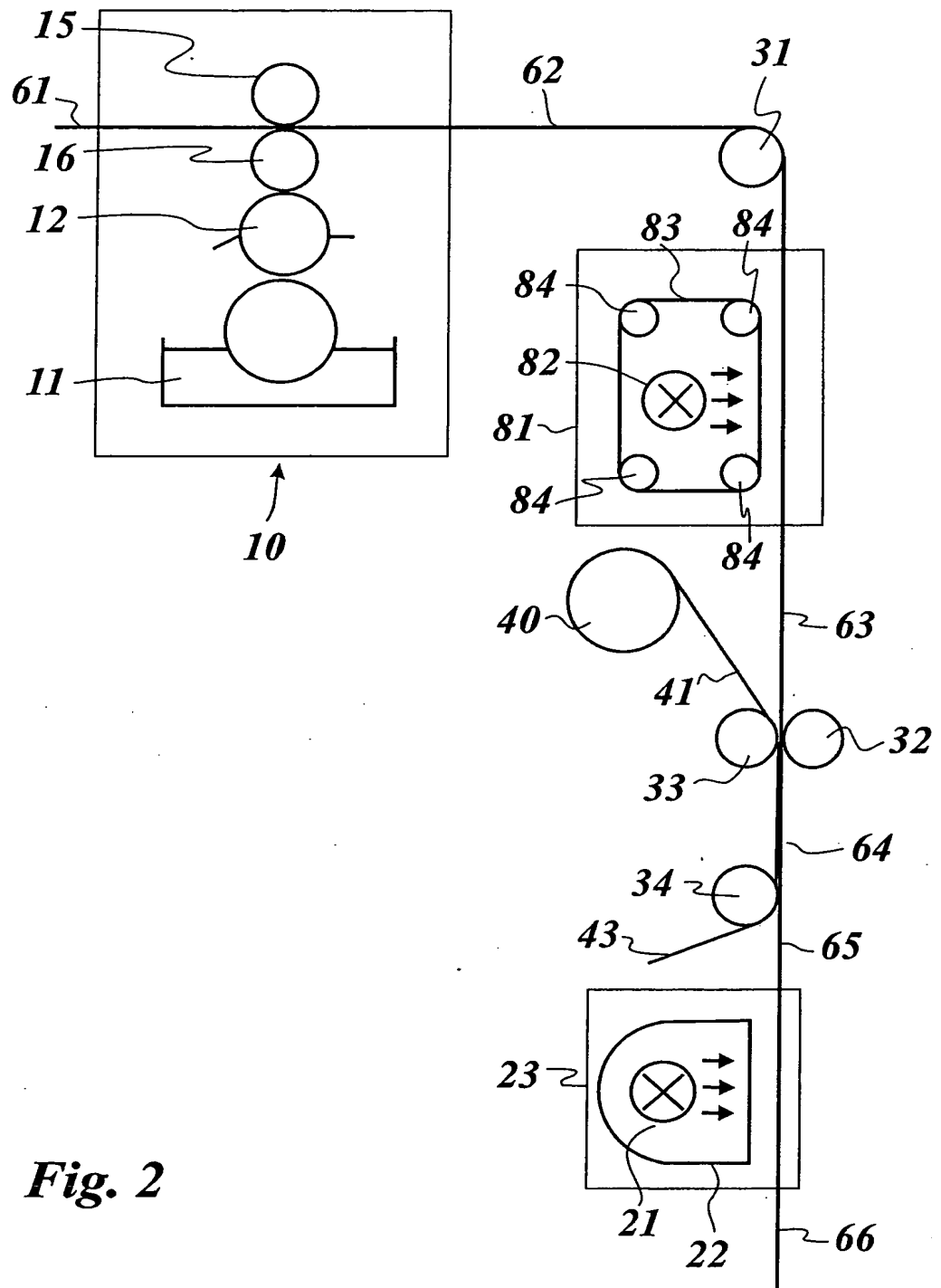
dass das elektrische Bauelement ein organischer Feldeffekt-Transistor ist.

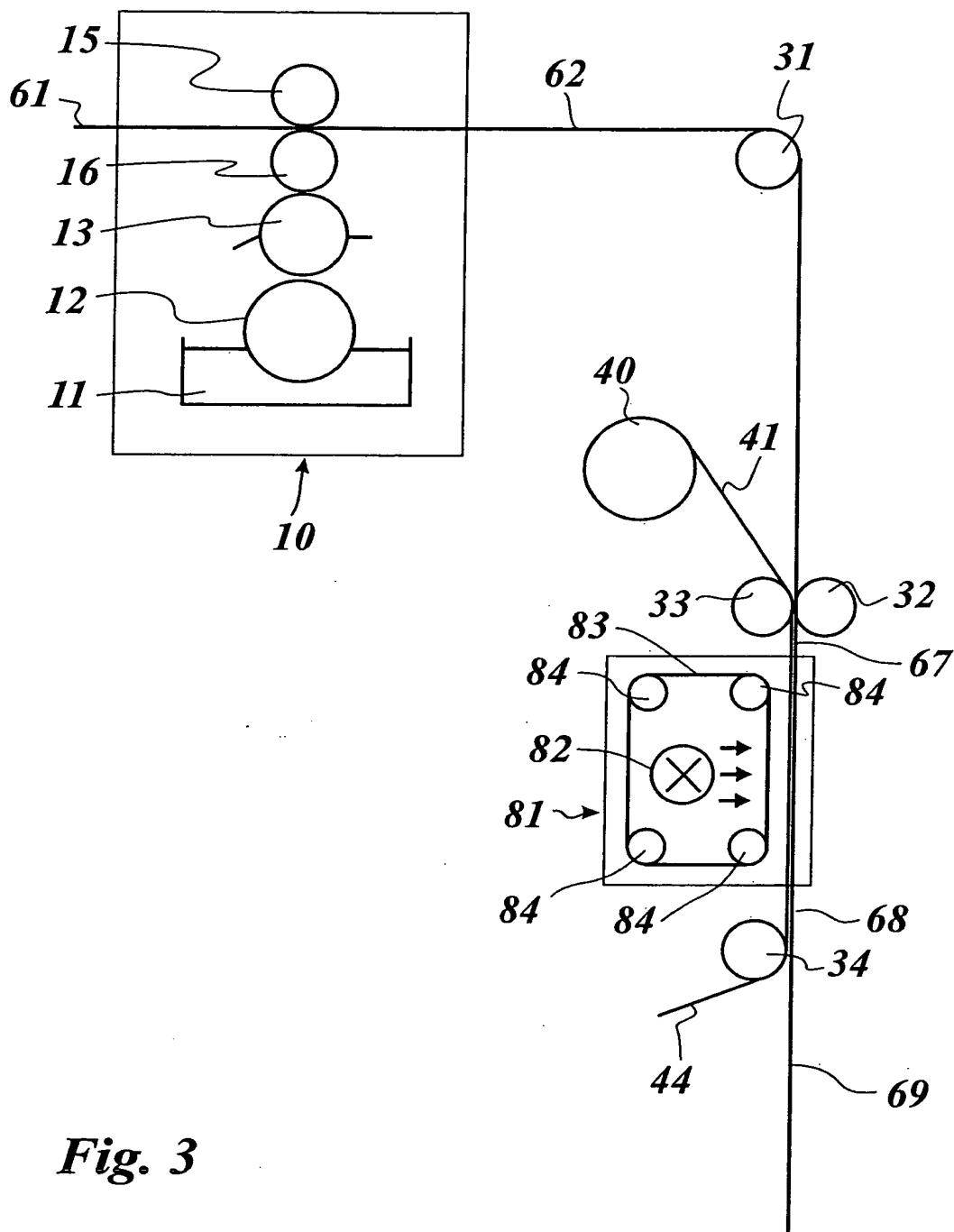
5 Zusammenfassung -:

Die Erfindung betrifft eine Folie (66) mit zumindest einem elektrischen Bauelement sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Folie. Auf eine Grundfolie (61) wird eine Kleberschicht aus einem Strahlungs-vernetzbaren Kleber aufgebracht. Die Kleberschicht wird auf die Grundfolie in musterförmig strukturierter Form aufgebracht und/oder derart musterförmig bestrahlt, dass die Kleberschicht musterförmig strukturiert aushärtet. Auf die Kleberschicht wird eine Transferfolie (41), die eine Trägerfolie und eine elektrische Funktionsschicht aufweist, aufgebracht. Die Trägerfolie (41) wird von dem die Grundfolie, die Kleberschicht und die elektrische Funktionsschicht umfassenden Folienkörper abgezogen, wobei in einem ersten musterförmig strukturierten Bereich die elektrische Funktionsschicht auf der Grundfolie (61) verbleibt und in einem zweiten musterförmig strukturierten Bereich die elektrische Funktionsschicht auf der Trägerfolie verbleibt und mit der Trägerfolie von der Grundfolie (61) abgezogen wird.

(Fig. 2)

**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

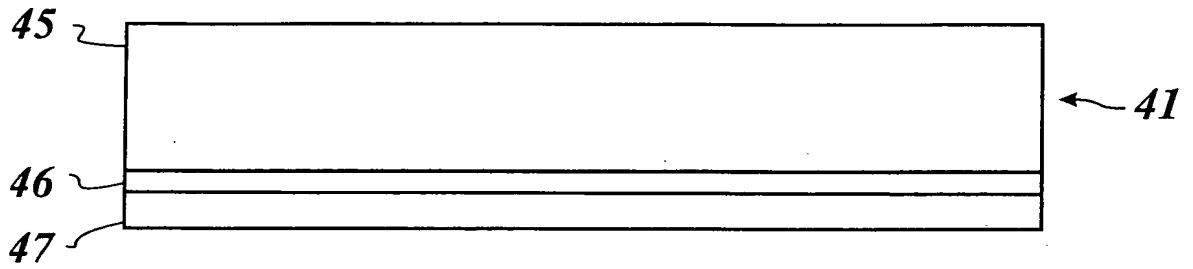


Fig. 4a

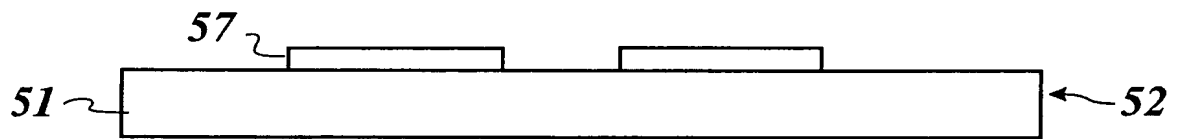


Fig. 4b

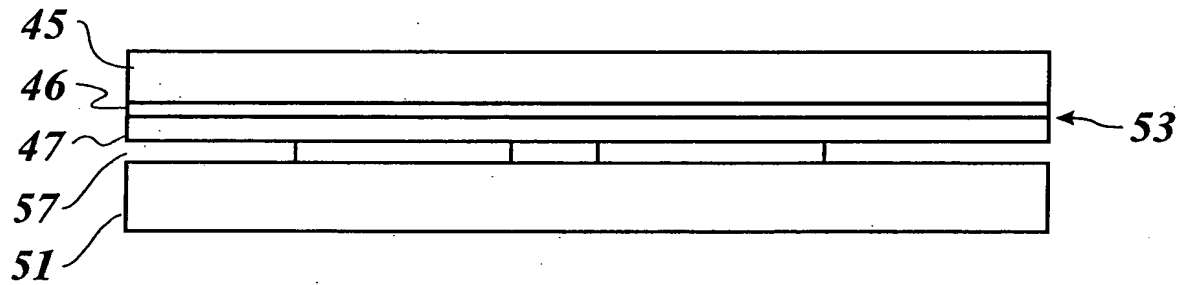


Fig. 4c

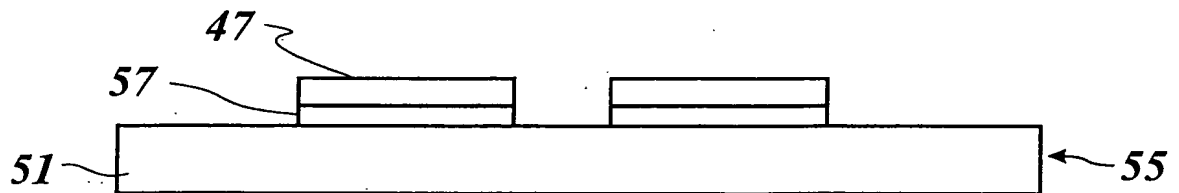


Fig. 4d

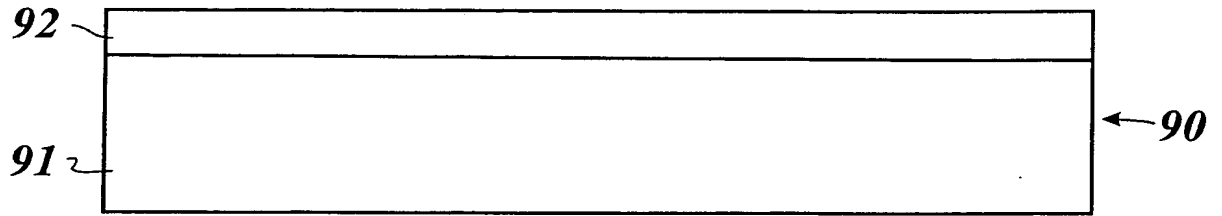


Fig. 5a

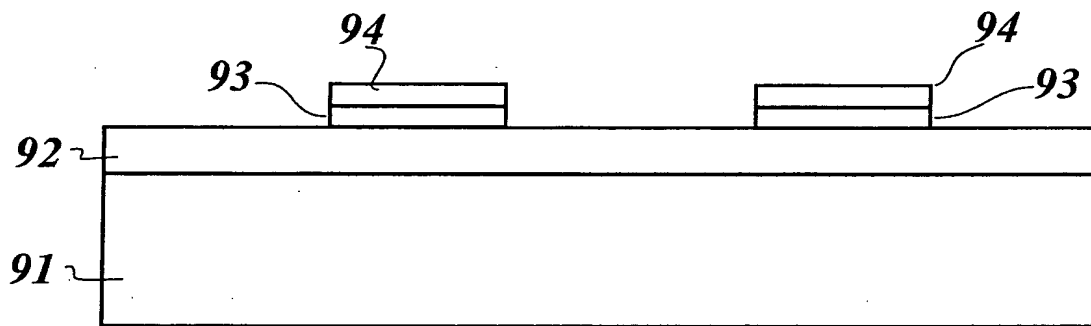


Fig. 5b

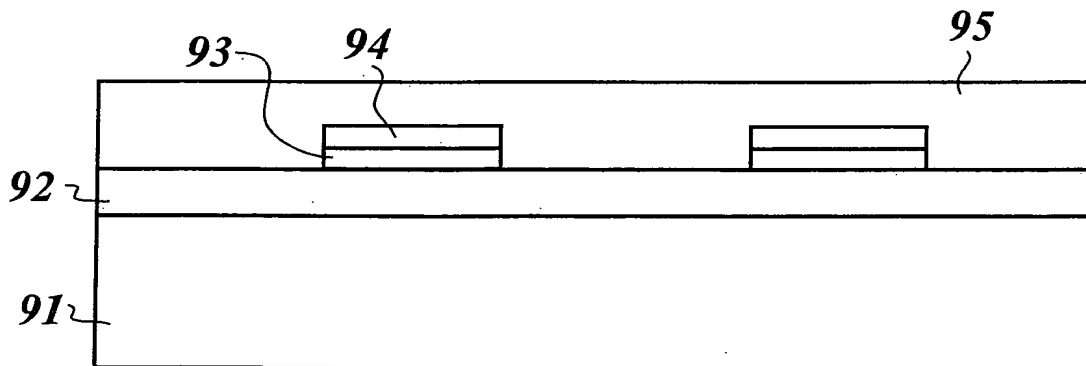
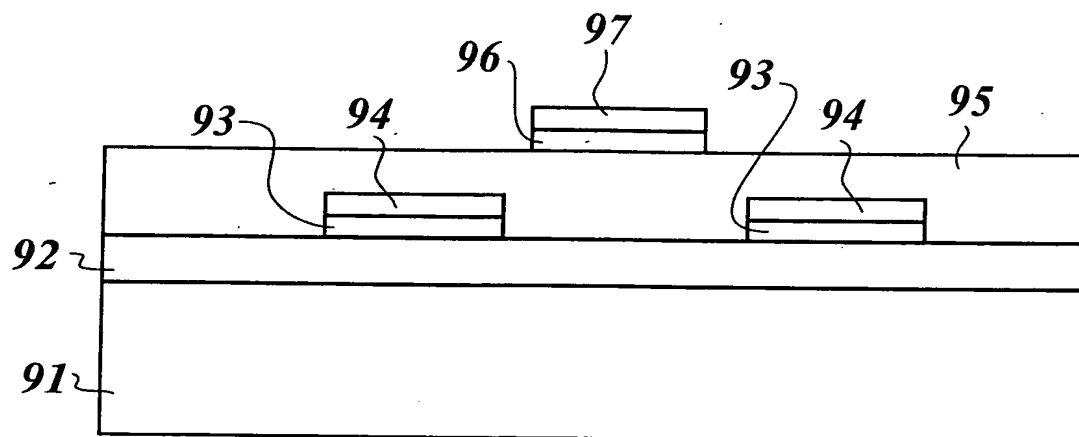
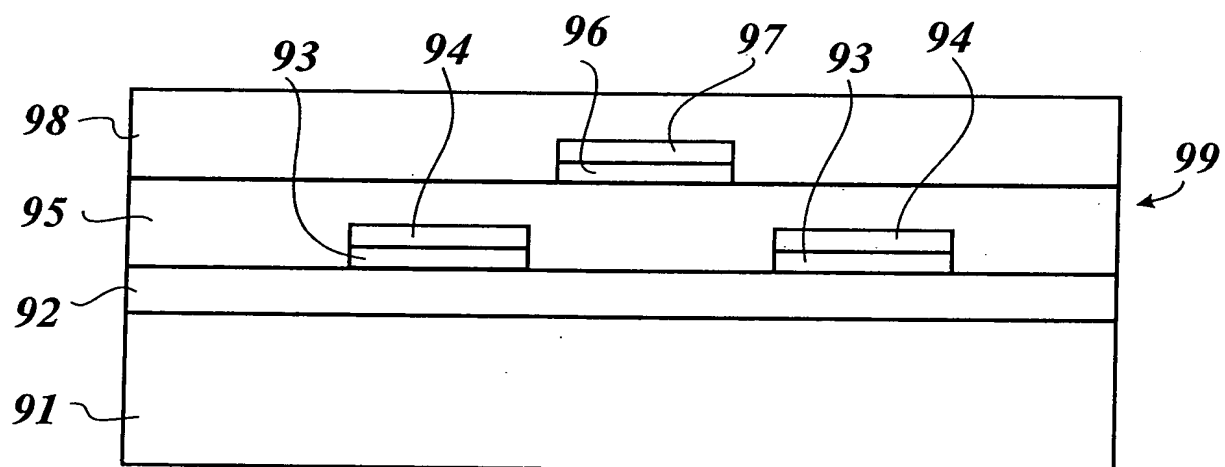


Fig. 5c

*Fig. 5d**Fig. 5e*

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADE MARK OFFICE

VERIFICATION OF TRANSLATION

I, Michael Wallace Richard Turner, Bachelor of Arts, Chartered Patent Attorney, European Patent Attorney, of 1 Horsefair Mews, Romsey, Hampshire SO51 8JG, England, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof;

I verify that the attached English translation is a true and correct translation made by me of the attached Amended Pages in the German language of International Application PCT/DE2004/002319;

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date: February 27, 2006

MWR Turner
M W R Turner

New claims

1. A process for the production of a film (55, 66, 69, 99) having at least one electrical component, in particular of organic semiconductor technology, wherein an adhesive layer (57, 93, 96) comprising a radiation-cross-linkable adhesive is applied to a base film (51, 61, 90), the adhesive layer (57, 93, 96) of the radiation-cross-linkable adhesive is applied in a form structured in pattern form to the base film (51) and/or is irradiated in the form of a pattern in such a way that the adhesive layer hardens structured in a pattern form, a transfer film (41) which comprises a carrier film (45) and an electrical functional layer (47, 94, 97) is applied to the adhesive layer (57, 93, 96) with an orientation of the electrical functional layer (47, 94, 97) to the adhesive layer (57, 93, 96), and the carrier film (45) is removed from the film body (54, 64, 68) including the base film (51), the adhesive layer (57, 93, 96) and the electrical functional layer (47, 94, 97), wherein in a first region which is structured in pattern form the electrical functional layer (47, 94, 97) remains as part of the electrical component on the adhesive layer (57, 93, 96) and on the base film (51, 61, 90) and in a second region which is structured in pattern form the electrical functional layer (47, 94, 97) remains on the carrier film (45) and is removed with the carrier film from the base film (51, 61, 90), wherein the adhesive layer comprising a radiation-cross-linkable adhesive is irradiated in pattern form after application of the transfer film (41), whereby the adhesive layer hardens in a region structured in pattern form, and the carrier film is removed from the film body (68) including the base film (51), the adhesive layer and the electrical functional layer, so that the electrical functional layer remains on the base film (51) in the first region which is structured in pattern form and in which the adhesive layer is hardened and is removed with the carrier film (45) in the second region in which the adhesive layer is not hardened.

2. A process for the production of a film (55, 66, 69, 99) having at least one electrical component, in particular of organic semiconductor

technology, wherein an adhesive layer (57, 93, 96) comprising a radiation-cross-linkable adhesive is applied to a base film (51, 61, 90), the adhesive layer (57, 93, 96) is applied in a form structured in pattern form to the base film (51) and/or is irradiated in the form of a pattern in such a way that the adhesive layer hardens structured in a pattern form, a transfer film (41) which comprises a carrier film (45) and an electrical functional layer (47, 94, 97) is applied to the adhesive layer (57, 93, 96) with an orientation of the electrical functional layer (47, 94, 97) to the adhesive layer (57, 93, 96), and the carrier film (45) is removed from the film body (54, 64, 68) including the base film (51), the adhesive layer (57, 93, 96) and the electrical functional layer (47, 94, 97), wherein in a first region which is structured in pattern form the electrical functional layer (47, 94, 97) remains as part of the electrical component on the adhesive layer (57, 93, 96) and on the base film (51, 61, 90) and in a second region which is structured in pattern form the electrical functional layer (47, 94, 97) remains on the carrier film (45) and is removed with the carrier film from the base film (51, 61, 90), wherein the adhesive layer comprising the radiation-cross-linkable adhesive is irradiated in pattern form prior to the application of the transfer film (41) in such a way that the adhesive layer hardens in a region structured in pattern form, the transfer film (41) is applied to the adhesive layer which is hardened structured in pattern form and the carrier film (45) is removed from the film body (64) including the base film (61), the adhesive layer and the electrical functional layer (47), so that the electrical functional layer (47) remains on the base film (61) in the first region which is structured in pattern form and in which the adhesive layer is not hardened and is removed with the carrier film (45) in the second region which is structured in pattern form and in which the adhesive layer is hardened.

3. A process according to claim 1 or claim 2 characterised in that the adhesive layer (47) comprising the radiation-cross-linkable adhesive is applied to the base film (51) by means of a printing process with structuring in pattern form.

4. A process according to one of claims 1 to 3 characterised in that the adhesive layer is printed on to the base film (51) by means of intaglio printing.

5. A process according to one of the preceding claims characterised in that the adhesive layer (57) is printed on to the base film (51) by means of offset printing or flexoprinting.

6. A process according to one of claims 3 to 5 characterised in that the transfer film (45) is radiation-transparent and the adhesive layer (57) is exposed from the side of the transfer film (41) through the transfer film (41).

7. A process according to one of claims 3 to 5 characterised in that the base film is radiation-transparent and the adhesive layer is exposed from the side of the base film through the base film.

8. A process according to one of claims 1 to 7 characterised in that a radiation-cross-linkable adhesive is used, which in the non-hardened condition has a lower adhesion force with respect to the electrical functional layer than the adhesion force between the electrical functional layer and the carrier film.

9. A process according to claim 2 characterised in that the adhesive layer is then irradiated in a second exposure step for hardening the regions of the adhesive layer, which are not yet hardened.

10. A process according to one of claims 1 to 10 characterised in that a mask exposure device, in particular a drum exposure device or a mask exposure device (81) with a mask belt (83) is used for the exposure operation.

11. A process according to one of the preceding claims characterised in that a transfer film (41) is used, which has a release layer (46) between the carrier film (45) and the electrical functional layer (47).

12. A process according to one of the preceding claims characterised in that the electrical functional layer (47, 94, 97) is an electrically conductive layer.

13. A process according to claim 12 characterised in that the electrical functional layer contains conductive nanoparticles, in particular metal, carbon black or graphite particles.

14. A process according to claim 13 characterised in that the electrical functional layer comprises conductive nanoparticles and binding agent.

15. A process according to claim 13 or claim 14 characterised in that the electrical functional layer is compressed upon being applied to the base film, whereby the electrical conductivity of the functional layer is increased.

16. A process according to claim 12 characterised in that the electrical functional layer contains conductive polymers.

17. A process according to claim 12 characterised in that the electrical functional layer contains inorganic substances, for example ITO material.

18. A process according to claim 12 characterised in that the electrical functional layer is a metal layer or a layer of a metal alloy.

19. A process according to one of claims 1 to 11 characterised in that the electrical functional layer is an electrical semiconducting layer which has in particular semiconducting polymers.

20. A process according to one of the preceding claims characterised in that the adhesive layer comprises an electrically non-conductive adhesive.

21. A process according to one of claims 1 to 19 characterised in that the adhesive layer comprises an electrically conductive adhesive.

22. A film (55, 66, 69, 99) produced by a process according to one of claims 1 to 21 and having at least one electrical component, in particular of organic semiconductor technology,

characterised in that

the film (55, 66, 69, 99) has an adhesive layer (57, 93, 96) comprising a radiation-cross-linkable adhesive and the adhesive layer (57, 93, 96) is arranged between an electrical functional layer (47, 94, 97) structured in pattern form and a base film (51, 90) of the film and joins the electrical functional layer (47, 94, 97) structured in pattern form to the base film (51, 90).

23. A film according to claim 22 characterised in that the adhesive layer (57) of a radiation-cross-linkable adhesive is structured in pattern form in the same way as the electrical functional layer (47) structured in pattern form.

24. A film according to claim 22 or claim 23 characterised in that the electrical functional layer (94, 97) is a microstructured electrode layer providing one or more electrodes of the electrical component.

25. A film according to claim 22 or claim 23 characterised in that the electrical functional layer is a microstructured semiconductor layer providing one or more semiconducting component parts of the electrical component.

26. A film (99) according to one of claims 22 to 25 characterised in that the electrical component is an organic field effect transistor.

27. A process for the production of a film comprising at least one electrical component in particular of organic semiconductor technology, characterised in that

a radiation-cross-linkable wash lacquer layer is applied to a base film in a form structured in pattern form, the wash lacquer layer structured in pattern form is irradiated so that the wash lacquer layer hardens, an electrical functional layer is applied to the wash lacquer layer and in a washing process the wash lacquer layer structured in pattern form is removed with the region thereabove of the electrical functional layer so that the electrical functional layer remains on the base body in the region structured in pattern form, to which no wash lacquer layer was applied.

28. A process according to claim 27 characterised in that the wash lacquer is a UV-cross-linkable wash lacquer with acid groups and the wash lacquer is dissolved in the washing process by means of a lye.

Neue Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung einer Folie (55, 66, 69, 99) mit zumindest einem elektrischen Bauelement, insbesondere in organischer Halbleiter-Technologie, wobei auf eine Grundfolie (51, 61, 90) eine Kleberschicht (57, 93, 96) aus einem Strahlungs-vernetzbaaren Kleber aufgebracht wird, dass die Kleberschicht (57, 93, 96) aus dem Strahlungs-vernetzbaaren Kleber in musterförmig strukturierter Form auf die Grundfolie (51) aufgebracht wird und/oder derart musterförmig bestrahlt wird, dass die Kleberschicht musterförmig strukturiert aushärtet, dass eine Transferfolie (41), die eine Trägerfolie (45) und eine elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) aufweist, mit einer Orientierung der elektrischen Funktionsschicht (47, 94, 97) zur Kleberschicht (57, 93, 96) auf die Kleberschicht (57, 93, 96) aufgebracht wird, und dass die Trägerfolie (45) von dem die Grundfolie (51), die Kleberschicht (57, 93, 96) und die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) umfassenden Folienkörper (54, 64, 68) abgezogen wird, wobei in einem ersten musterförmig strukturierten Bereich die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) als Teil des elektrischen Bauelements auf der Kleberschicht (57, 93, 96) und der Grundfolie (51, 61, 90) verbleibt und in einem zweiten musterförmig strukturierten Bereich die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) auf der Trägerfolie (45) verbleibt und mit der Trägerfolie von der Grundfolie (51, 61, 90) abgezogen wird, wobei die Kleberschicht aus dem Strahlungs-vernetzbaaren Kleber nach dem Aufbringen der Transferfolie (41) musterförmig bestrahlt wird, wodurch die Kleberschicht in einem musterförmig strukturierten Bereich aushärtet, und dass die Trägerfolie von dem die Grundfolie (51), die Kleberschicht und die elektrische Funktionsschicht umfassenden Folienkörper (68) abgezogen wird, so dass die elektrische Funktionsschicht in dem musterförmig strukturierten ersten Bereich, in dem die Kleberschicht ausgehärtet ist, auf der Grundfolie (51) verbleibt, und in dem zweiten Bereich, in dem die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist, mit der Trägerfolie (45) abgezogen wird.

2. Verfahren zur Herstellung einer Folie (55, 66, 69, 99) mit zumindest einem elektrischen Bauelement, insbesondere in organischer Halbleiter-Technologie, wobei auf eine Grundfolie (51, 61, 90) eine Kleberschicht (57, 93, 96) aus einem Strahlungs-vernetzbaaren Kleber aufgebracht wird, dass die Kleberschicht (57, 93, 96) aus dem Strahlungs-vernetzbaaren Kleber in musterförmig strukturierter Form auf die Grundfolie (51) aufgebracht wird und/oder derart musterförmig bestrahlt wird, dass die Kleberschicht musterförmig strukturiert aushärtet, dass eine Transferfolie (41), die eine Trägerfolie (45) und eine elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) aufweist, mit einer Orientierung der elektrischen Funktionsschicht (47, 94, 97) zur Kleberschicht (57, 93, 96) auf die Kleberschicht (57, 93, 96) aufgebracht wird, und dass die Trägerfolie (45) von dem die Grundfolie (51), die Kleberschicht (57, 93, 96) und die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) umfassenden Folienkörper (54, 64, 68) abgezogen wird, wobei in einem ersten musterförmig strukturierten Bereich die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) als Teil des elektrischen Bauelements auf der Kleberschicht (57, 93, 96) und der Grundfolie (51, 61, 90) verbleibt und in einem zweiten musterförmig strukturierten Bereich die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) auf der Trägerfolie (45) verbleibt und mit der Trägerfolie von der Grundfolie (51, 61, 90) abgezogen wird, wobei die Kleberschicht aus dem Strahlungs-vernetzbaaren Kleber vor dem Aufbringen der Transferfolie (41) derart musterförmig bestrahlt wird, dass die Kleberschicht in einem musterförmig strukturierten Bereich aushärtet, dass die Transferfolie (41) auf die musterförmig strukturiert ausgehärtete Kleberschicht aufgebracht wird, und dass die Trägerfolie (45) von dem die Grundfolie (61), die Kleberschicht und die elektrische Funktionsschicht (47) umfassenden Folienkörper (64) abgezogen wird, so dass die elektrische Funktionsschicht (47) in dem musterförmig strukturierten ersten Bereich, in dem die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist, auf der Grundfolie (61) verbleibt und in dem musterförmig strukturierten zweiten Bereich, in dem die Kleberschicht ausgehärtet ist, mit der Trägerfolie (45) abgezogen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Kleberschicht (47) aus dem Strahlungs-vernetzbaren Kleber auf die
Grundfolie (51) mittels eines Druckverfahrens musterförmig strukturiert
5 aufgebracht wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Kleberschicht mittels Tiefdruck auf die Grundfolie (51) aufgedruckt
10 wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Kleberschicht (57) mittels Offset-Druck oder Flexo-Druck auf die
15 Grundfolie (51) aufgedruckt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Transferfolie (41) Strahlungs-transparent ist und dass die Kleberschicht
20 (57) von Seiten der Transferfolie (41) durch die Transferfolie (41) belichtet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Grundfolie Strahlungs-transparent ist und die Kleberschicht von
25 Seiten der Grundfolie durch die Grundfolie belichtet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet ,
dass ein Strahlungs-vernetzbarer Kleber verwendet wird, der im nicht
30 ausgehärteten Zustand eine geringere Adhäsionskraft gegenüber der
elektrischen Funktionsschicht als die Adhäsionskraft zwischen der elektrischen
Funktionsschicht und der Trägerfolie besitzt.

9. Verfahren nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Kleberschicht anschliessend in einem zweiten Belichtungsschritt zur Aushärtung der noch nicht ausgehärteten Bereiche der Kleberschicht bestrahlt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass zur Belichtung ein Maskenbelichter, insbesondere ein Trommelbelichter oder ein Maskenbelichter (81) mit einem Maskenband (83) verwendet wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass eine Transferfolie (41) verwendet wird, die eine Ablöseschicht (46) zwischen Trägerfolie (45) und elektrischer Funktionsschicht (47) aufweist.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) eine elektrisch leitfähige Schicht ist.

13. Verfahren nach Anspruch 12,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die elektrische Funktionsschicht leitfähige Nano-Partikel, insbesondere Metall-, Russ- oder Graphit-Partikel, enthält.

14. Verfahren nach Anspruch 13,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die elektrische Funktionsschicht aus leitfähigen Nano-Partikeln und Bindemittel besteht.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht beim Aufbringen auf die Grundfolie komprimiert wird, wodurch die elektrische Leitfähigkeit der Funktionsschicht erhöht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht leitfähige Polymere enthält.

17. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht anorganische Substanzen, beispielsweise ITO-Material, enthält.

18. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht eine Metallschicht oder eine Schicht aus einer Metall-Legierung ist.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht eine elektrisch halbleitende Schicht ist, die insbesondere halbleitende Polymere aufweist.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die Kleberschicht aus einem elektrisch nicht leitfähigen Kleber besteht.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die Kleberschicht aus einem elektrisch leitfähigen Kleber besteht.

22. Folie (55, 66, 69, 99) hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21 mit zumindest einem elektrischen Bauelement,

5 insbesondere in organischer Halbleiter-Technologie,
dadurch gekennzeichnet ,

10 dass die Folie (55, 66, 69, 99) eine Kleberschicht (57, 93, 96) aus einem Strahlungs-vernetzbaaren Kleber aufweist, und dass die Kleberschicht (57, 93, 96) zwischen einer musterförmig strukturierten elektrischen Funktionsschicht (47, 94, 97) des elektrischen Bauelements und einer Grundfolie (51, 90) der Folie angeordnet ist und die musterförmig strukturierte elektrische Funktionsschicht (47, 94, 97) mit der Grundfolie (51, 90) verbindet.

23. Folie nach Anspruch 22,

15 dadurch gekennzeichnet ,

dass die Kleberschicht (57) aus einem Strahlungs-vernetzbaaren Kleber in gleicher Weise wie die musterförmig strukturierte elektrische Funktionsschicht (47) musterförmig strukturiert ist.

20 24. Folie nach Anspruch 22 oder 23,

dadurch gekennzeichnet ,

dass die elektrische Funktionsschicht (94, 97) eine mikrostrukturierte Elektrodenschicht ist, die eine oder mehrere Elektroden des elektrischen Bauelements ausbildet.

25

25. Folie nach Anspruch 22 oder 23,

dadurch gekennzeichnet ,

30 dass die elektrische Funktionsschicht eine mikrostrukturierte Halbleiterschicht ist, die ein oder mehrere halbleitende Komponenten des elektrischen Bauelements ausbildet.

26. Folie (99) nach einem der Ansprüche 22 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass das elektrische Bauelement ein organischer Feldeffekt-Transistor ist.

5 27. Verfahren zur Herstellung einer Folie mit zumindest einem elektrischen
Bauelement, insbesondere in organischer Halbleiter-Technologie,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf eine Grundfolie eine Strahlungs-vernetzbare Waschlacksschicht in
musterförmig strukturierter Form aufgebracht wird, dass die musterförmig
10 strukturierte Waschlacksschicht bestrahlt wird, so dass die Waschlacksschicht
aushärtet, dass auf die Waschlacksschicht eine elektrische Funktionsschicht
aufgebracht wird, und dass in einem Waschprozess die musterförmig strukturierte
Waschlacksschicht mit dem darüber liegenden Bereich der elektrischen
Funktionsschicht entfernt wird, so dass die elektrische Funktionsschicht auf dem
15 Grundkörper in dem musterförmig strukturierten Bereich verbleibt, auf den keine
Waschlacksschicht aufgebracht war.

28. Verfahren nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Waschlack ein UV-vernetzbarer Waschlack mit Säuregruppen ist und
der Waschlack in dem Waschprozess mittels einer Lauge gelöst wird.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADE MARK OFFICE

VERIFICATION OF TRANSLATION

I, Michael Wallace Richard Turner, Bachelor of Arts, Chartered Patent Attorney, European Patent Attorney, of 1 Horsefair Mews, Romsey, Hampshire SO51 8JG, England, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof;

I verify that the attached English translation is a true and correct translation made by me of the attached Amended Page 20 in the German language of International Application PCT/DE2004/002319;

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date: March 22, 2006

MWR Turner

M W R Turner

5

(Continued from page 17, line 8 of the translation of the original PCT text)

in Figure 5b in liquid, dissolved form or in the form of a suspension, and then hardened. An application of the semiconducting layer 95, structured in pattern form, is also possible.

10 The film body shown in Figure 5c now forms a base film to which an electrical functional layer 97 is applied by means of one of the processes shown in Figure 1, Figure 2 or Figure 3. Figure 5c shows the resulting film body comprising the carrier film 91, the lacquer layer 92, the adhesive layer 93, the electrical functional layer 94, the semiconducting layer 95, the
15 adhesive layer 96 and the electrical functional layer 97.

The electrical functional layer 97 here also comprises an electrically conductive material and acts as a gate electrode within the electrical component. The adhesive layer 96 is shaped with structuring in pattern form, like the electrical functional layer 97 disposed thereover. When using
20 the processes of Figure 2 or Figure 3 however it is also possible for the adhesive layer 96 to be applied to the semiconducting layer 95 over the full surface area involved.

In a further process step a further lacquer layer of an electrically insulating material is now applied to the film body shown in Figure 5d, that
25 further lacquer layer subsequently also performing the function of a protection layer for the semiconducting layer 95. As shown in Figure 5e that therefore gives a film 99 comprising the carrier film 91, the lacquer layers 92 and 98, the semiconducting layer 95, the adhesive layers 93 and 96 and the electrical functional layers 94 and 97.

gelöster Form oder als Suspension auf den Folienkörper nach Fig. 5b aufgebracht und dann verfestigt wird. Auch ein musterförmig strukturierter Auftrag der halbleitenden Schicht 95 ist möglich.

- 5 Der Folienkörper nach Fig. 5c bildet nun eine Grundfolie, auf die mittels eines der Verfahren nach Fig. 1, Fig. 2 oder Fig. 3 eine elektrische Funktionsschicht 97 aufgebracht wird. Fig. 5c zeigt den sich hierdurch ergebenden Folienkörper, der aus der Trägerfolie 91, der Lackschicht 92, der Kleberschicht 93, der elektrischen Funktionsschicht 94, der halbleitenden Schicht 95, der Kleberschicht 96 und der
- 10 elektrischen Funktionsschicht ~~94~~⁹⁷ besteht.

- Die elektrische Funktionsschicht ~~94~~⁹⁷ besteht hier ebenfalls aus einem elektrisch leitfähigen Material und wirkt innerhalb des elektrischen Bauelements als Gate-Elektrode. Die Kleberschicht ~~94~~⁹⁶ ist musterförmig strukturiert wie die darüber
- 15 liegende elektrische Funktionsschicht 97 ausgeformt. Bei Verwendung der Verfahren nach Fig. 2 oder Fig. 3 ist es aber auch möglich, dass die Kleberschicht 96 vollflächig auf der halbleitenden Schicht 95 aufgebracht ist.

- In einem weiteren Verfahrensschritt wird nun auf den in Fig. 5d gezeigten
- 20 Folienkörper eine weitere Lackschicht aus einem elektrisch isolierenden Material aufgebracht, die im weiteren auch die Funktion einer Schutzschicht für die halbleitende Schicht 95 übernimmt. Wie in Fig. 5e gezeigt, ergibt sich somit eine Folie 99, die aus der Trägerfolie 91, den Lackschichten 92 und 98, der halbleitenden Schicht 95, den Kleberschichten 93 und 96 und den elektrischen
- 25 Funktionsschichten 94 und 97 besteht.